

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-127010

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24  
H01Q 1/48  
H01Q 13/08  
H01Q 19/22  
H04B 1/38

BEST AVAILABLE COPY

(21)Application number : 09-289372

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 22.10.1997

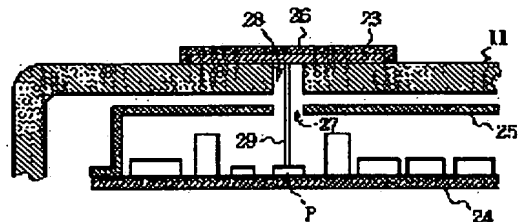
(72)Inventor : SUGANO TAKAKI

## (54) ANTENNA SYSTEM AND PORTABLE RADIO EQUIPMENT

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an antenna system in which the equipment is made small in size and light in weight.

SOLUTION: An antenna conductor board 23 is provided on an outer circumferential face of a case 11, and a grounded conductor plate 25 acting as a grounded board with respect to the antenna conductor board is provided inside the case to make the case smaller compared with a conventional antenna system where the entire plane antenna is housed in the case, thereby making the size of the radio electric device small. Furthermore, the antenna conductor board 23 is provided on the outer circumferential face of the case 11 to make the thickness of the antenna conductor board 23 thin and the radio electronic equipment light by the thinned thickness. Since the grounded conductor board 25 acts as a shield member, the sneaking of undesired radio wave to a printed circuit board 24 is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-127010

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 1 Q 1/24		H 0 1 Q 1/24 Z
1/48		1/48
13/08		13/08
19/22		19/22
H 0 4 B 1/38		H 0 4 B 1/38
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)		
(21) 出願番号	特願平9-289372	(71) 出願人 000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成9年(1997)10月22日	(72) 発明者 菅野 崇樹 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー 株式会社内
		(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置及び携帯無線機

(57) 【要約】

【課題】本発明はアンテナ装置に関し、機器の小型化及び軽量化を実現し得るアンテナ装置を実現する。

【解決手段】筐体ケース(11)の外周面上にアンテナ導体板(23)を設けると共に、アンテナ導体板に対する接地板として機能する接地導体板(25)を筐体ケース内に設けるようにしたことにより、従来のように平面アンテナ全体を筐体ケース内に収納する場合に比して、筐体ケースを小型化し得、無線電子機器を小型化し得る。またアンテナ導体板を筐体ケースの外周面上に設けるようにしたことにより、アンテナ導体板の厚みを薄くし得、その分だけ無線電子機器を軽量化し得る。また接地導体板(25)がシールド部材として機能することから、回路基板(24)に不要電波が回り込むことを防止し得る。

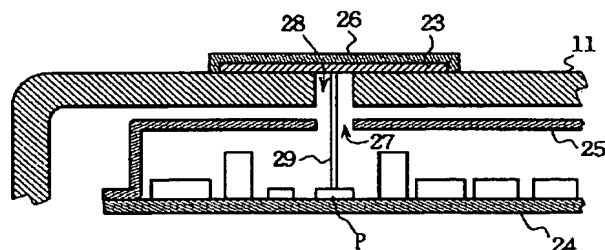


図3 筐体ケースの内部構造

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】無線電子機器の筐体ケースの外周面上に形成されたアンテナ導体板と、

上記アンテナ導体板と対向するように上記筐体ケース内に設けられ、かつ上記アンテナ導体板に対する接地板として機能すると共に、上記筐体ケース内に収納された回路基板のシールド部材として機能する接地導体板とを具えることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】上記接地導体板は、上記筐体ケースの内周面上に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】上記アンテナ導体板と上記回路基板上の給電点とを電気的に直接接続することにより当該アンテナ導体板に給電することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】上記アンテナ導体板と対向するように上記筐体ケースの内周面上に電極板を形成すると共に、当該電極板を上記回路基板上の給電点に電気的に接続することにより、上記電極板と上記アンテナ導体板との容量結合によつて当該アンテナ導体板に給電することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】上記筐体ケースの一部を厚みを薄くして当該部分に上記アンテナ導体板を設けることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】上記アンテナ導体板の表面を覆う絶縁体を設けることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】無線電子機器の筐体ケースの外周面上に形成されたアンテナ導体板と、

上記アンテナ導体板と対向するように上記筐体ケース内に設けられ、かつ上記アンテナ導体板に対する接地板として機能すると共に、上記筐体ケース内に収納された回路基板のシールド部材として機能する接地導体板と、  
上記アンテナ導体板と対向するように上記筐体ケースの内周面上に設けられ、容量結合によつて上記アンテナ導体板に電気的に接続される給電用電極板と、  
上記給電用電極板と上記アンテナ導体板との間に介挿される高誘電率材料とを具えることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 8】モノポールアンテナと平面アンテナとを有し、当該モノポールアンテナと平面アンテナとによつてダイバーシチ受信するようになされた携帯無線機において、  
上記平面アンテナは、

筐体ケースの外周面上に形成されたアンテナ導体板と、  
上記アンテナ導体板と対向するように上記筐体ケース内に設けられ、かつ上記アンテナ導体板に対する接地板として機能すると共に、上記筐体ケース内に収納された回路基板のシールド部材として機能する接地導体板とを具えることを特徴とする携帯無線機。

【請求項 9】上記接地導体板は、上記筐体ケースの内周面上に形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の携帯無線機。

【請求項 10】上記アンテナ導体板と上記回路基板上の給電点とを電気的に直接接続することにより当該アンテナ導体板に給電することを特徴とする請求項 8 に記載の携帯無線機。

【請求項 11】上記アンテナ導体板と対向するように上記筐体ケースの内周面上に電極板を形成すると共に、当該電極板を上記回路基板上の給電点に電気的に接続することにより、上記電極板と上記アンテナ導体板との容量結合によつて当該アンテナ導体板に給電することを特徴とする請求項 8 に記載の携帯無線機。

【請求項 12】上記筐体ケースの一部を厚みを薄くして当該部分に上記アンテナ導体板を設けることを特徴とする請求項 8 に記載の携帯無線機。

【請求項 13】上記アンテナ導体板の表面を覆う絶縁体を設けることを特徴とする請求項 8 に記載の携帯無線機。

【請求項 14】モノポールアンテナと平面アンテナとを有し、当該モノポールアンテナと平面アンテナとによつてダイバーシチ受信するようになされた携帯無線機において、上記平面アンテナは、

筐体ケースの外周面上に形成されたアンテナ導体板と、  
上記アンテナ導体板と対向するように上記筐体ケース内に設けられ、かつ上記アンテナ導体板に対する接地板として機能すると共に、上記筐体ケース内に収納された回路基板のシールド部材として機能する接地導体板と、  
上記アンテナ導体板と対向するように上記筐体ケースの内周面上に設けられ、容量結合によつて上記アンテナ導体板に電気的に接続される給電用電極板と、  
上記給電用電極板と上記アンテナ導体板との間に介挿される高誘電率材料とを具えることを特徴とする携帯無線機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術（図 10）

40 発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態

(1) 第 1 の実施の形態（図 1～図 3）

(2) 第 2 の実施の形態（図 4）

(3) 第 3 の実施の形態（図 5）

(4) 他の実施の形態（図 6～図 9）

発明の効果

【0003】

50 【発明の属する技術分野】本発明はアンテナ装置及び携帯無線機に関し、例えば携帯電話機に適用して好適なも

のである。

【0004】

【従来の技術】従来、携帯電話機においては、受信時、ダイバーシチ受信を行うことによつてフェージング等による受信信号レベルの低下を回避し、これにより品質の良い通信を行うようになされている。このためこの種の携帯電話機には、ダイバーシチ受信用として2つのアンテナが設けられている。1つは、携帯電話機の筐体に対して引出可能な状態に取り付けられる送受信用のモノポールアンテナであり、もう1つは携帯電話機の筐体内に

収納される受信専用の内蔵アンテナである。

【0005】内蔵アンテナとしては種々の構成のものが提案されているが、一般的には、逆F型アンテナと呼ばれる平面アンテナが広く採用されている。図10に示すように、この平面アンテナ1は、グラウンドに接地された接地導体板2と、当該接地導体板2と対向する位置に設けられたアンテナ導体板3とによつて構成され、当該アンテナ導体板3に対して給電することによりアンテナとして動作するようになされている。この平面アンテナ1はアンテナ導体板3の周囲長によつて動作帯域が決まるものであり、受信信号の波長を $\lambda$ とすれば、当該アンテナ導体板3の周囲長を例えば $\lambda/2$ 等に設定することによりアンテナとして動作するようになされている。

【0006】このような構成の平面アンテナ1を筐体内に収納する場合には、通常、筐体内の空間において、回路基板を覆うシールドケースよりも外側の位置にアンテナ収納用の空間を確保し、その空間に対して当該平面アンテナ1を収納するようになされている。これは、平面アンテナ1を回路基板と共にシールドケース内に収納すると、受信すべき電波までシールドケースによつて遮断されてしまうので、アンテナとして動作しなくなるからである。このため平面アンテナ1は、上述したように筐体内であつてかつシールドケースの外側位置に収納されるようになされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのような平面アンテナ1を使用する場合には、上述したように筐体内であつてかつシールドケースの外側位置に当該平面アンテナ1を収納するための空間を確保しなければならないので、筐体の大きさを小さくし得ず、その結果、携帯電話機自体も小型化し得なくなるという問題がある。

【0008】これを解決する方法として、実開平2-95943号公報に開示される方法がある。この方法は、無線電子機器の筐体前面及び背面を金属によつて形成し、これら筐体の前面及び背面をアンテナ導体板及び接地導体板として平面アンテナを構築する方法である。これによりこの方法では、平面アンテナを筐体内に収納しない分、無線電子機器の小型化を実現し得る。

【0009】しかしながらこの方法では、平面アンテナのアンテナ導体板及び接地導体板を筐体の前面及び背面

として使用しているので、筐体の強度を維持するためには金属であるアンテナ導体板及び接地導体板を厚くしなければならず、その結果、無線電子機器全体の重量が増してしまうといった問題がある。またこの方法では、回路基板をシールドすることができないので、その結果、外来ノイズや筐体輻射を低減し得ず、無線電子機器の動作を安定化することができないといった問題もある。

【0010】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、機器の小型化及び軽量化を実現し得るアンテナ装置及びそれを用いた携帯無線機を提案しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、無線電子機器の筐体ケースの外周面上に形成されたアンテナ導体板と、アンテナ導体板と対向するように筐体ケース内に設けられ、かつアンテナ導体板に対する接地板として機能すると共に、筐体ケース内に収納された回路基板のシールド部材として機能する接地導体板とを設けるようにする。

【0012】このようにして筐体ケースの外周面上にアンテナ導体板を設けると共に、アンテナ導体板に対する接地板として機能する接地導体板を筐体ケース内に設けるようにしたことにより、従来のように平面アンテナ全体を筐体ケース内に収納する場合に比して、筐体ケースを小型化し得、無線電子機器を小型化し得る。またアンテナ導体板を筐体ケースの外周面上に設けるようにしたことにより、アンテナ導体板の厚みを薄くし得、その分だけ無線電子機器を軽量化し得る。また接地導体板がシールド部材として機能することから、回路基板に不要電波が回り込むことを防止し得る。

【0013】また本発明においては、無線電子機器の筐体ケースの外周面上に形成されたアンテナ導体板と、アンテナ導体板と対向するように筐体ケース内に設けられ、かつアンテナ導体板に対する接地板として機能すると共に、筐体ケース内に収納された回路基板のシールド部材として機能する接地導体板と、アンテナ導体板と対向するように筐体ケースの内周面上に設けられ、容量結合によつてアンテナ導体板に電氣的に接続される給電用電極板と、給電用電極板とアンテナ導体板との間に介挿される高誘電率材料とを設けるようにする。

【0014】このようにして筐体ケースの外周面上にアンテナ導体板を設けると共に、アンテナ導体板に対する接地板として機能する接地導体板を筐体ケース内に設けるようにしたことにより、従来のように平面アンテナ全体を筐体ケース内に収納する場合に比して、筐体ケースを小型化し得、無線電子機器を小型化し得る。またアンテナ導体板を筐体ケースの外周面上に設けるようにしたことにより、アンテナ導体板の厚みを薄くし得、その分だけ無線電子機器を軽量化し得る。さらに筐体ケースの内周面に容量結合によつてアンテナ導体板に接続される

給電用電極板を設け、当該給電用電極板を介して給電するようにしたことにより、容易に給電を行うことができる。またさらに給電用電極板とアンテナ導体板との間に高誘電率材料を設けるようにしたことにより、給電用電極板とアンテナ導体板との容量結合度を向上し得、その分だけ給電用電極板の大きさを小型化し得る。

【0015】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0016】(1) 第1の実施の形態

図1において、10は全体として本発明を適用した携帯電話機を示し、例えば合成樹脂等の非導電性材料からなる筐体ケース11によつて携帯電話機10の本体を構成するようになされている。この筐体ケース11の上面には、矢印a又はbの方向に摺動することによつて当該筐体ケース11に対して引出し及び収納し得るようになされたモノポールアンテナ12が設けられており、このモノポールアンテナ12を介して基地局に送信信号を送信すると共に、基地局からの送信信号を受信するようになされている。

【0017】また筐体ケース11の前面上部にはスピーカ13Aが設けられており、この携帯電話機10では、このスピーカ13Aを介して通話相手の音声等を出力するようになされている。またこのスピーカ13Aの下方位置には例えば液晶ディスプレイからなる表示部14が設けられており、この携帯電話機10では、この表示部14に後述する数字キー15を介して入力された電話番号や電話帳として登録されている相手先名及びそれに対応する電話番号、或いは電界強度や電池残量等といった各種情報を表示するようになされている。

【0018】さらにこの表示部14の下方位置には、通話キー16、フアンクションキー17、通話終了キー18、数字キー15、アスタリスクキー19及びシャープキー20からなる操作キーが設けられており、これらの操作キーを介して各種情報を入力し得るようになされている。

【0019】具体的には、通話キー16を押下すると、発呼を示すコマンド情報を入力することができ、通話終了キー18を押下すると、終話を示すコマンド情報を入力することができる。またフアンクションキー17を所望の数字キー15と組み合わせると、この携帯電話機10で用意されている各種機能の呼出情報を入力することができる。また数字キー15は「0」～「9」までの10個のキーから構成されており、それぞれ対応する番号情報を入力することができる。従つてこの数字キー15を押下すれば、通話相手の電話番号を入力して発呼を開始することができる。またアスタリスクキー19及びシャープキー20を押下すると、それぞれ対応する「\*」及び「#」を入力することができる。

【0020】さらにこれらの操作キーの下方位置には、

マイクロホン13Bが設けられており、この携帯電話機10では、このマイクロホン13Bによつてユーザの発声した音声を集音するようになされている。これによりこの携帯電話機10では、このマイクロホン13Bを介して得た音声信号を通話相手に送信して当該通話相手と通話することができる。

【0021】一方、筐体ケース11の左側面には、ジョグダイヤルと呼ばれる回転操作子21が設けられており、この回転操作子21を矢印cの方向に回転させると、表示部14に表示されるカーソルを上下方向に移動することができ、これによつて表示部14に表示される項目の中から所望の項目を選択することができるようになされている。またこの回転操作子21は、筐体内部方向（すなわち矢印dの方向）に向かつて押下し得るようになされており、これにより選択確定情報や発呼情報等を入力することができるようになされている。

【0022】これに対して図2に示すように、筐体ケース11の背面には電池パック22が取付られており、この携帯電話機10においては、この電池パック22内に収納された二次電池から駆動用電源を得るようになされている。

【0023】またこの電池パック22の上方位置には、平面アンテナを構成するアンテナ導体板23が設けられており、このアンテナ導体板23を介しても基地局からの送信信号を受信し得るようになされている。これによりこの携帯電話機10では、先に説明したモノポールアンテナ12とこの平面アンテナを構成するアンテナ導体板23とによつてそれぞれ受信した受信信号を適応的に選択することによりダイバーシチ受信を行うようになされている。

【0024】ここでこの携帯電話機10に設けられた平面アンテナについて、図3を用いて以下に具体的に説明する。まず筐体ケース11の内部には、基地局と無線通信するための送受信回路や当該送受信回路及び液晶ディスプレイ等を制御するための制御回路等が搭載された回路基板24が収納されており、この携帯電話機10は、この回路基板24上の各回路の動作により無線電子機器として動作するようになされている。またこの回路基板24は、当該回路基板24のグランドに接地された金属製のシールドケース25によつて覆われており、これにより外来ノイズの電波やモノポールアンテナ12から放射された電波が回路基板24上の各回路に回り込むことを防止し得るようになされている。このシールドケース25は上述したアンテナ導体板23と対向する位置に設けられており、この携帯電話機10においては、このシールドケース25がアンテナ導体板23に対する接地板としても機能するようになされている。

【0025】一方、筐体ケース11の外周面上に設けられたアンテナ導体板23は、例えば合成樹脂等の薄い絶縁膜26によつてその表面が覆われており、これにより

携帯電話機 10 をユーザが手にしたときに当該アンテナ導体板 23 が直接人体に触れることを防止し得、人体の影響によつてアンテナ特性が極端に劣化することを防止し得るようになされている。

【0026】またこの携帯電話機 10 の場合には、アンテナ導体板 23 は薄い金属板を筐体ケース 11 の外周面に貼り付けるか又は筐体ケース 11 の外周面に金属メッキを施すことにより形成されており、当該アンテナ導体板 23 の厚さとしては非常に薄いものとなっている。このようにアンテナ導体板 23 の厚さを薄くできる理由は、この携帯電話機 10 の場合には、従来のようにアンテナ導体板によつて筐体ケースを構築しているのではなく、アンテナ導体板 23 とは別に筐体ケース 11 を設けているので、筐体として必要な強度を十分確保し得るからである。

【0027】ところでこの携帯電話機 10 の場合には、先に説明したシールドケース 25 及び筐体ケース 11 にそれぞれ貫通孔 27 及び 28 が設けられており、この貫通孔 27 及び 28 にケーブル外周が被覆された同軸ケーブル 29 を通して当該同軸ケーブル 29 をアンテナ導体板 23 に接続するようになされている。これによりこの携帯電話機 10 では、その同軸ケーブル 29 を介して回路基板 24 上の給電点 P とアンテナ導体板 23 とを電気的に直接接続して、当該アンテナ導体板 23 に給電するようになされている。従つてこの携帯電話機 10 では、アンテナ導体板 23 で受信した受信信号を同軸ケーブル 29 及び給電点 P を介して回路基板 24 上の送受信回路に導くことができる。

【0028】以上の構成において、この携帯電話機 10 の場合には、筐体ケース 11 の外周面にアンテナ導体板 23 を形成し、このアンテナ導体板 23 と対向する位置に回路基板 24 のシールドケース 25 を配置している。これによりこの携帯電話機 10 の場合には、このシールドケース 25 を接地導体板として、当該接地導体板とアンテナ導体板 23 とによつて平面アンテナを構成し、当該アンテナ導体板 23 によつて受信した受信信号を送受信回路に導くようになっている。これによりこの携帯電話機 10 では、この平面アンテナによつて受信した受信信号とモノポールアンテナ 12 によつて受信した受信信号とのうち受信状態の良い方の受信信号を適応的に選択してダイバーシチ受信を行うことにより、品質の良い通信を行うことができる。

【0029】またこの携帯電話機 10 の場合には、アンテナ導体板 23 を筐体ケース 11 の外周面に配置し、このアンテナ導体板 23 と回路基板 24 のシールドケース 25 とによつて平面アンテナを形成するようにしたことにより、従来のように筐体ケース内に平面アンテナを収納する空間を確保しなくても良くなり、その分、筐体ケースの大きさを小型化し得、携帯電話機自体の大きさも小型化し得る。またこの携帯電話機 10 においては、平

面アンテナを筐体ケース 11 内に配置しないことから、格別、平面アンテナの設置スペースに制限を受けず、広い面積の平面アンテナを形成することができる。

【0030】またこの携帯電話機 10 の場合には、筐体ケース 11 を設けたことにより筐体として十分な強度を得ることができることから、筐体ケースの前面及び背面を導体板によつて構成する従来方法に比べてアンテナ導体板 23 の厚みを薄くすることができ、その分、携帯電話機 10 の重量を軽量化することができる。またこの場合には、アンテナ導体板とシールドケース 25 とを兼用したことにより、別に接地導体板を設けなくても良くなり、その分、携帯電話機 10 の重量を軽量化することができる。さらにこの場合には、シールドケース 25 を有していることから、当該シールドケース 25 によつて外来ノイズの電波等が回路基板 24 上の各回路に回り込むことを防止し得、携帯電話機の誤動作を未然に防いで安定に動作させることができる。

【0031】さらにこの携帯電話機 10 の場合には、接地導体板となるシールドケース 25 とアンテナ導体板 23 との間には筐体ケース 11 が介挿されているだけであり、筐体ケースの前面及び背面をアンテナ導体板及び接地導体板とする従来方法のように、導体板の間に回路基板が介挿される場合に比べて、導体板間の誘電率を安定化し得、平面アンテナの動作を安定化することができる。

【0032】以上の構成によれば、アンテナ導体板 23 を筐体ケース 11 の外周面上に設けると共に、当該アンテナ導体板 23 と対向する筐体ケース 11 内の位置にシールドケース 25 を設け、当該シールドケース 25 を接地導体板としてアンテナ導体板 23 と共に平面アンテナを形成するようにしたことにより、従来のように平面アンテナ全体を筐体ケース内に収納した場合に比して、携帯電話機 10 の大きさを小型化し得ると共に、重量を軽量化し得、かくして小型軽量の携帯電話機 10 を実現し得る。

#### 【0033】(2) 第 2 の実施の形態

図 3 との対応部分に同一符号を付して示す図 4 において、この第 2 の実施の形態による平面アンテナの構造を示す。この図 4 に示すように、第 2 の実施の形態においては、アンテナ導体板 23 と対向するように、筐体ケース 11 の内周面上には導体板 30 が設けられている。この導体板 30 は薄い金属板を筐体ケース 11 の内周面上に貼り付けるか又は筐体ケース 11 の内周面に金属メッキを施すことにより形成されており、当該導体板 30 の厚さとしては非常に薄いものとなっている。

【0034】またこの導体板 30 は所定の接続手段を介してグランドに接地されており、この第 2 の実施の形態では、この導体板 30 がアンテナ導体板 23 に対する接地導体板として機能していると共に、回路基板 24 に対するシールド部材としても機能している。これによりこ

の第2の実施の形態においても、導体板30とアンテナ導体板23とによつて平面アンテナを形成し得ると共に、導体板30によつて回路基板24上の各回路に不要な電波が回り込むことを防止し得る。

【0035】またこの第2の実施の形態においても、筐体ケース11及び導体板30にはそれぞれ貫通孔28及び31が設けられており、この貫通孔28及び31に同軸ケーブル29を通すことによつて回路基板24上の給電点Pとアンテナ導体板23とを電氣的に直接接続することにより当該アンテナ導体板23に対して給電するようになされている。これによりこの第2の実施の形態においても、アンテナ導体板23で受信した受信信号を同軸ケーブル29及び給電点Pを介して回路基板24上の送受信回路に導くことができる。

【0036】以上の構成において、この第2の実施の形態では、筐体ケース11の内周面上に導体板30を設け、当該導体板30を接地して接地導体板として機能させることにより、当該導体板30とアンテナ導体板23とによつて平面アンテナを形成する。これによりこの第2の実施の形態の場合にも、アンテナ導体板23で受信した受信信号を送受信回路に導いてダイバーシチ受信を行うことができる。

【0037】またこの第2の実施の形態では、接地導体板及びシールド部材となる導体板30が筐体ケース11の内周面上に設けられていることから、当該導体板30としてはその厚さを薄くすることができ、その結果、第1の実施の形態の場合のシールドケース25に比して導体の厚さを薄くして携帯電話機自体の重量をさらに軽量化することができる。

【0038】さらにこの第2の実施の形態では、接地導体板及びシールド部材となる導体板30を筐体ケース11の内周面上に設けたことにより、第1の実施の形態のようにシールドケース25と筐体ケース11の間に空間ができなくなるので、その分、さらに筐体ケース11の大きさを小型化し得、携帯電話機自体の大きさをさらに小型化することができる。

【0039】以上の構成によれば、接地導体板及びシールド部材となる導体板30を筐体ケース11の内周面上に設けるようにしたことにより、携帯電話機の大きさを一段と小型化し得ると共に、携帯電話機の重量を一段と軽量化し得る。

#### 【0040】(3) 第3の実施の形態

図3との対応部分に同一符号を付して示す図5において、この第3の実施の形態による平面アンテナの構造を示す。この図5に示すように、第3の実施の形態においては、筐体ケース11の内周面上であつてアンテナ導体板23と対向する位置に給電用電極板35が設けられている。この給電用電極板35は薄い金属板を筐体ケース11の内周面上に貼り付けるか又は筐体ケース11の内周面に金属メッキを施すことによつて形成されており、

当該給電用電極板35の厚さとしては非常に薄いものとなっている。

【0041】この給電用電極板35はアンテナ導体板23と対向してコンデンサを形成しており、これにより給電用電極板35は容量結合によつてアンテナ導体板23に対して電氣的に接続されている。またこの給電用電極板35には同軸ケーブル29を介して回路基板24上の給電点Pが電氣的に接続されており、これにより給電用電極板35に対して給電が行われている。

【0042】以上の構成において、この第3の実施の形態の場合には、アンテナ導体板23によつて受信信号が受信されると、容量結合によつてその受信信号に応じた励起信号が給電用電極板35に発生する。給電用電極板35は同軸ケーブル29を介して給電点Pに接続されていることから、その励起信号は給電点Pを介して送受信回路に導かれる。すなわちこの第3の実施の形態においては、アンテナ導体板23によつて受信した受信信号を容量結合によつて給電用電極板35に導き、その後、同軸ケーブル29及び給電点Pを介して送受信回路に導く。これによりアンテナ導体板23によつて受信した受信信号を使用して、ダイバーシチ受信を行うことができる。

【0043】またこの第3の実施の形態では、筐体ケース11の内周面上であつてアンテナ導体板23と対向する位置に給電用電極板35を設け、アンテナ導体板23と給電用電極板35の容量結合によつて当該アンテナ導体板23に給電するようにしたことにより、第1の実施の形態のように筐体ケース11に貫通孔28を設ける必要がなくなる。このため携帯電話機を製造する際、筐体ケース11に貫通孔28を穿設する工程及び貫通孔28と貫通孔27との位置合わせ工程とを減らすことができ、その分、製造時にかかる手間を低減し得、製造コストを低減し得る。

【0044】以上の構成によれば、筐体ケース11の内周面上に給電用電極板35を設け、アンテナ導体板23と給電用電極板35との容量結合によつて当該アンテナ導体板23に給電するようにしたことにより、製造時の手間を低減することができる。

#### 【0045】(4) 他の実施の形態

なお上述の第3の実施の形態においては、筐体ケース11の内周面上に単に給電用電極板35を設けた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図6に示すように、筐体ケース11のうち、給電用電極板35とアンテナ導体板23とによつて挟まれる部分を比誘電率の高い材料(すなわち高誘電率材料)40によつて形成するようにしても良い。このようにして高誘電率材料40をアンテナ導体板23と給電用電極板35との間に介挿すると、当該アンテナ導体板23と給電用電極板35の容量結合度を向上することができるので、その分、給電用電極板35の大きさをより小さくすることができる。従つ



てさらに一段と携帯電話機の重量を軽量化することができる。

【0046】また上述の第3の実施の形態においては、筐体ケース11の内周面上に単に給電用電極板35を設けた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図7に示すように、筐体ケース11に凹部41を設け、その部分に断面凸状のアンテナ導体板42を嵌合させるようにしても良い。このようにして筐体ケース11の一部を薄くしてその部分にアンテナ導体板42を設けるようにすると、アンテナ導体板42と給電用電極板35の距離が近づくので、その分、アンテナ導体板42と給電用電極板35の容量結合度を向上することができる。従つてこの場合にも、容量結合度が向上した分、給電用電極板35の大きさをより小さくすることができ、一段と携帯電話機の重量を軽量化することができる。

【0047】また上述の第1の実施の形態においては、シールドケース25及び筐体ケース11にそれぞれ貫通孔27及び28を設け、その貫通孔27及び28に同軸ケーブル29を通して給電するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図8に示すように、貫通孔28の内周面と、筐体ケース11の内周面のうち貫通孔28の開口部付近とにそれぞれ金属メツキ45を施すことによりスルーホールを形成し、そのスルーホールの電極45Aに同軸ケーブル29を接続するようにしても良い。このようにしてスルーホールを形成してアンテナ導体板23に電氣的に接続する電極45Aを筐体ケース11の内周面に形成し、その電極45Aに同軸ケーブル29を接続するようにしたことにより、アンテナ導体板23に対して直接同軸ケーブル29を接続する場合に比して、同軸ケーブル29の接続を容易に行うことができる。

【0048】また上述の第1の実施の形態においては、アンテナ導体板23を単に筐体ケース11の外周面上に設けた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図9に示すように、アンテナ導体板23の大きさ及び厚みに対応した凹部50を筐体ケース11の外周面上に設け、その凹部50にアンテナ導体板23を埋め込むようにしても良い。このようにして筐体ケース11の外周面上にアンテナ導体板23を埋め込むようにすれば、第1の実施の形態のようにアンテナ導体板23による段差が生じなくなり、携帯電話機を持つたときの違和感を無くして当該携帯電話機を把持しやすくなることができる。

【0049】また上述の第1の実施の形態においては、同軸ケーブル29を用いてアンテナ導体板23に給電した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、アンテナ導体板の方向に付勢された給電ばね等を用いて給電点とアンテナ導体板とを電氣的に接続して給電するようにしても良い。

【0050】また上述の実施の形態においては、携帯電話機10に本発明を適用した場合について述べたが、本

発明はこれに限らず、例えばコードレス電話機の子機等に本発明を適用しても良く、携帯無線機に広く適用することができる。

【0051】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、筐体ケースの外周面上にアンテナ導体板を設けると共に、アンテナ導体板に対する接地板及び回路基板のシールド部材として機能する接地導体板を筐体ケース内に設けるようにしたことにより、従来のように筐体ケース内に平面アンテナ全体を収納した場合に比して、筐体ケースを小型化軽量化し得、かくして無線電子機器を小型化軽量化し得る。

【0052】また筐体ケースの外周面上にアンテナ導体板を設けると共に、アンテナ導体板に対する接地板及び回路基板のシールド部材として機能する接地導体板を筐体ケース内に設け、さらにアンテナ導体板に容量結合で接続される給電用電極板を筐体ケースの内周面に設け、その給電用電極板とアンテナ導体板との間に高誘電率材料を介挿するようにしたことにより、給電用電極板を小型化し得、さらに一段と無線電子機器を小型化軽量化し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した携帯電話機の構成を示す前面外観図である。

【図2】その携帯電話機の背面構成を示す背面外観図である。

【図3】平面アンテナの説明に供する断面図である。

【図4】第2の実施の形態による平面アンテナの説明に供する断面図である。

【図5】第3の実施の形態による平面アンテナの説明に供する断面図である。

【図6】他の実施の形態による平面アンテナの説明に供する断面図である。

【図7】他の実施の形態による平面アンテナの説明に供する断面図である。

【図8】他の実施の形態による平面アンテナの説明に供する断面図である。

【図9】他の実施の形態による平面アンテナの説明に供する断面図である。

【図10】逆F型アンテナの説明に供する略線図である。

【符号の説明】

1……平面アンテナ、2……接地導体板、3、23、42……アンテナ導体板、10……携帯電話機、11……筐体ケース、12……モノポールアンテナ、13A……スピーカ、13B……マイクロホン、14……表示部、15……数字キー、16……通話キー、17……フアンクションキー、18……通話終了キー、19……アスタリスクキー、20……シャープキー、21……回転操作子、22……電池パック、24……回路基板、25……

13  
シールドケース、26……絶縁膜、27、28、31……貫通孔、29……同軸ケーブル、30……導体板、3

【図1】

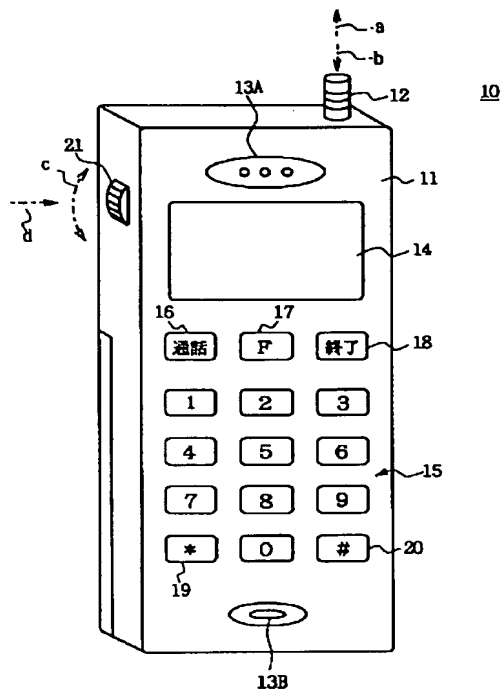


図1 携帯電話機の構成（前面）

【図2】

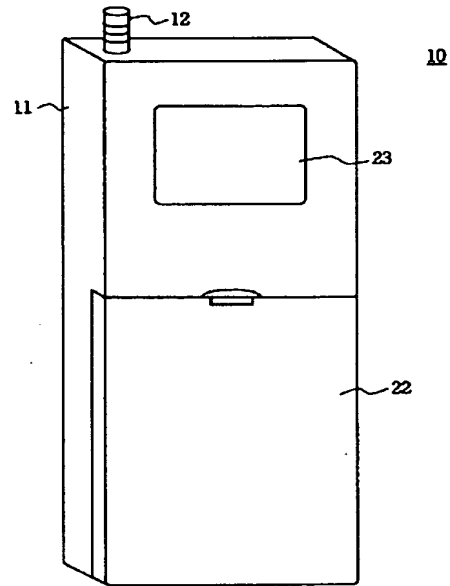


図2 携帯電話機の構成（背面）

【図3】

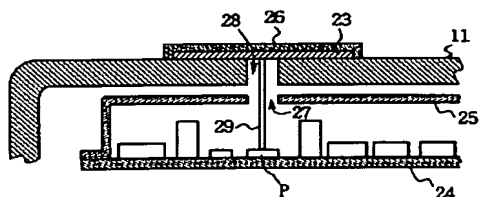


図3 筐体ケースの内部構造

【図4】

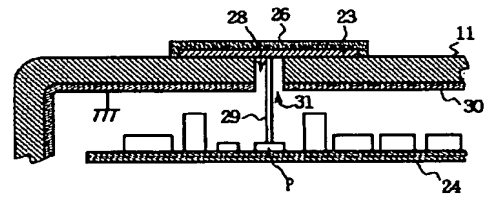


図4 第2の実施の形態による筐体ケースの内部構造

【図5】

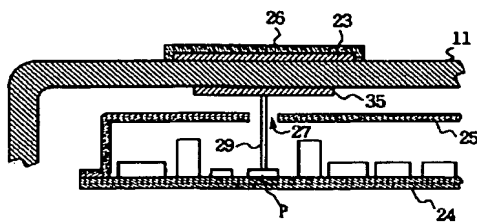


図5 第3の実施の形態による筐体ケースの内部構造

【図6】

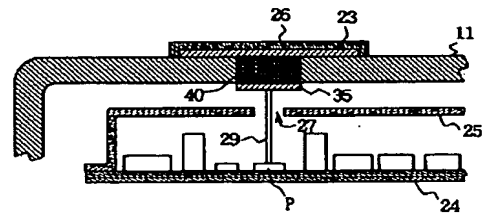


図6 他の実施の形態

【図7】

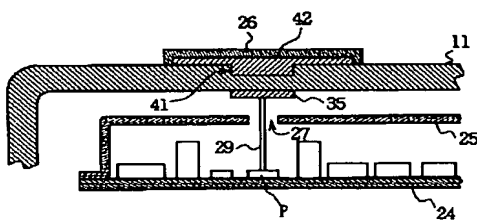


図7 他の実施の形態

【図8】

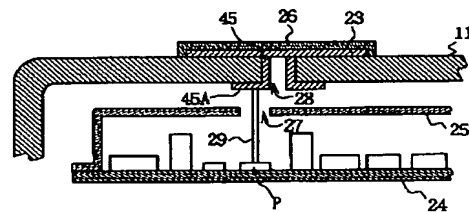


図8 他の実施の形態

【図9】

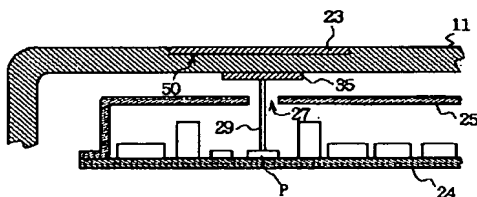


図9 他の実施の形態

【図10】

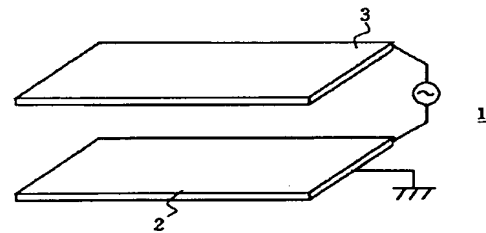


図10 逆P型アンテナの構成